УЎТ. 622.276. 1/4.

ISHLASHNING OXIRGI BOSQICHIDA GAZKONDENSAT KONLARINI ISHLATISH REJIMINI LOYIHLASHTIRISHNI O‘ZIGA XOSLIGINI BAHOLASH

Muhammadiyev Hamidullo Murodillayevich
Qarshi davlat texnika universiteti “NGIvaUQIT” kafedrasi dotsenti, t.f.f.d., dotsent
Hoshimov Elbekjon Akram o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti tayanch doktorant
Normuxammedov Dilroj Isomiddin o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti magistr talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlashning so‘nggi bosqichadagi gazkondensat konlarini ishlatish rejimlarini optimal variantini asoslash orqali lohiyalashtirish usullari baholangan. Konni ishlatishning texnologik ko‘rsatkichlarini bashoratlashda gaz rejimi sharoitlari uchun statsionar holatlarni ketma-ket o‘zgartirish usuli bilan amalga oshirilishi keltirib o‘tilgan. Hisoblash natijasi orqali Shimoliy G‘uzor konini ishlatishning texnologik ko‘rsatkichlarini uning balans gaz zaxiralariga nisbatan uch variant bo‘yicha bashoratlash amalga oshirilgan.

Kalit so‘zlar: kon, uyum, karbonat yotqiziqlar, gorizont, qatlam bosimi, mahsuldorlik, quduq debiti, siqiluvchanlik koeffitsenti.

Аннотация. В данной статье оценены методы проектирования путем обоснования оптимального варианта режимов разработки газоконденсатных месторождений на поздней стадии эксплуатации. Отмечено, что прогнозирование технологических показателей разработки месторождения осуществляется методом последовательного изменения стационарных состояний для условий газового режима. По результатам расчетов проведено прогнозирование технологических показателей разработки месторождения Северный Гузар по трем вариантам относительно его балансовых запасов газа.

Ключевые слова: месторождение, залежь, карбонатные отложения, горизонт, пластовое давление, продуктивность, дебит скважины, коэффициент сжимаемости.

Abstract. This article evaluates design methods by substantiating the optimal variant of gas condensate field development regimes at the late stage of exploitation. It is noted that forecasting the technological indicators of field development is carried out using the method of sequential change of steady states for gas regime conditions. Based on the calculation results, the technological

ISSN 3030-3907

indicators of the Northern Guzar field development were forecasted for three variants in relation to its balance gas reserves.

Keywords: field, reservoir, carbonate deposits, horizon, reservoir pressure, productivity, well flow rate, compressibility coefficient.

Kirish.

Hozirgi kunda O‘zbekistondagi bir qancha gazkondensat konlari ishlashni so‘nggi bosqichida ekanligini inobatga olgan holda ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borilmoqda. Gaz va gazkondensat beraoluvchanligini oshirish uchun olib borilayotgan tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish orqali ta’sir etish usullarini baholash imkoniyati mavjud. Konlarni loyihalashtirishda geologik-texnologik ko‘rsatgichlarini ishlash davrida o‘zgarishini tahlil qilish muhim ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtgacha turli xil kollektorlarga ega jinslarning tuzilishi, ularning sig‘im filtratsiya xossalari, quduqlarni ishlatish rejimini mahsuldorlik koeffitsentiga ta’sirini asoslash bo‘yicha S.T. Zakenov, G.J. Moldobayeva, G. Thomos, K. Asakawa, S. Zerona, Z.S. Aliyev, V.V. Bondorenko, U.S. Nazarov, E.K. Irmatov, B.X. Xujayorov, B.A. Aliyev, A.X. Agzamov, N.X. Ermatov, A.A. Zakirov kabi bir qator yetuk muataxassislar ilmiy izlanishlar olib borgan. Ushbu olimlarning tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ishlashni so‘nggi bosqichidagi gazkondensat konlari mahsuldorligiga quduqlarining bosimi pasayishi bilan suvlanishi oshib ketishi eng yuqori ta’sir darajasiga ega [2,3]. Ammo qatlam bosimini keskin tushib ketishiga quduqlarni ishlatish rejimini o‘zgarish sababli ekanligi haqida tadqiqotlarni davom ettirish lozim.

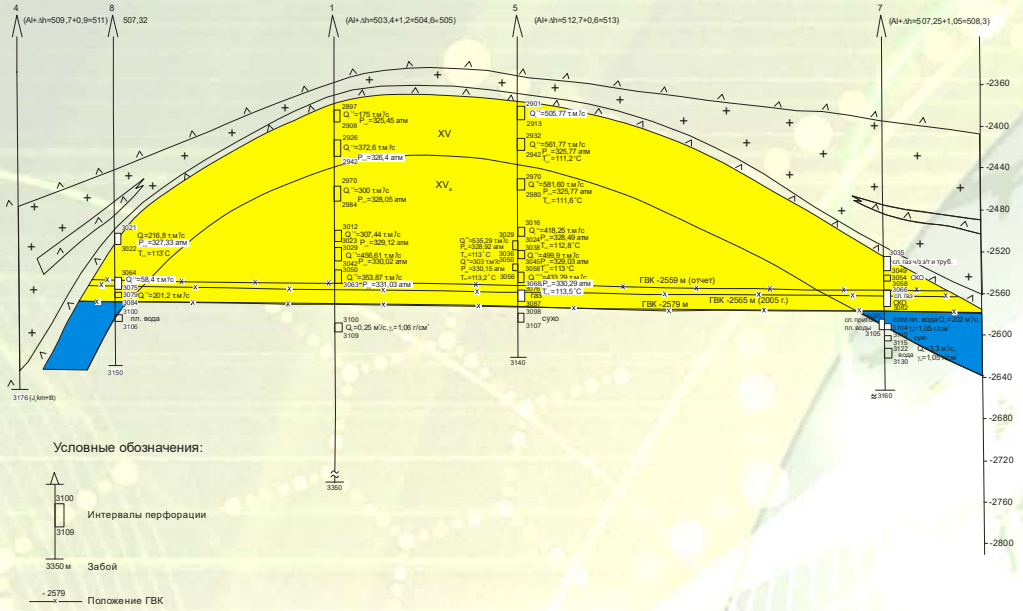
Ushbu masalani Shimoliy G‘uzor gazkondensat koni misolida ko‘rib chiqamiz.

Material va usullar. Shimoliy G‘uzor konida yuqori yura karbonat yotqiziqlari sanoat miqyosida gazli hisoblanadi. Kon amaliyotida ular litologik jihatdan 2 gorizontga - XVa va XV ga bo‘linadi, ular umumiy GSTYga ega bo‘lgan yagona gaz sig‘imli uyum hisoblanadi [4,5]. Ushbu ishda ekspluatatsiya obyekti sifatida XV, XVa gorizontlarning yagona uyumi qabul qilingan (1 va 2-rasmlar).

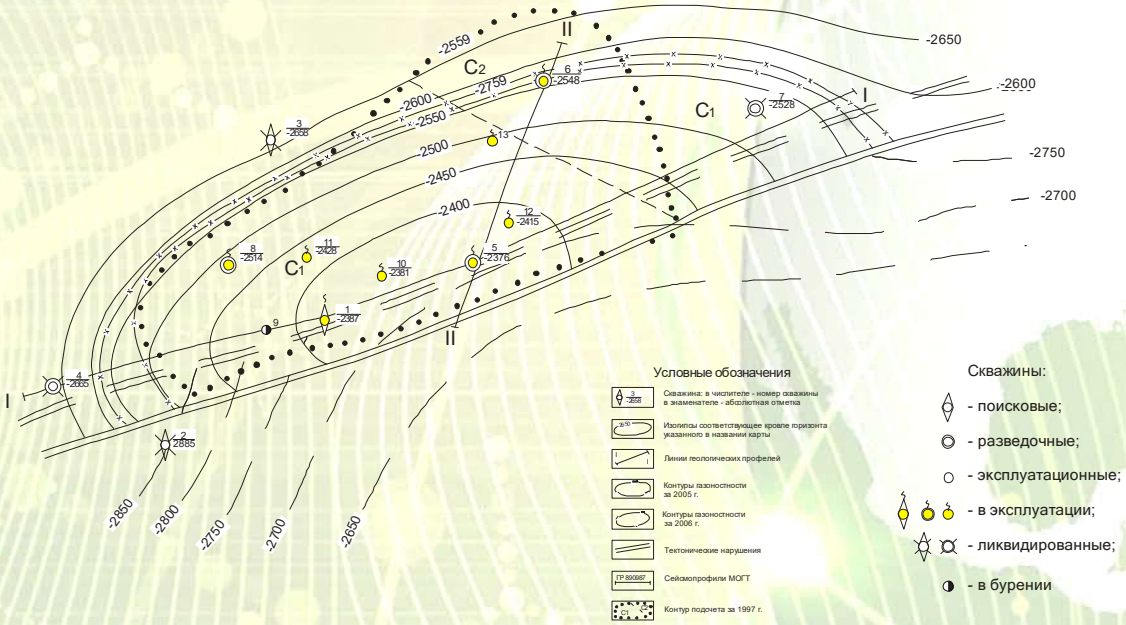
Shimoliy G‘uzor konini ishlatish tugash rejimida loyihalashtirilmoqda. Shu sababli, uning mahsuldor qatlamlariga yoki qazib olish obyektiga ta’sir ko‘rsatishning hech qanday usullari va tegishli vositalarini qo‘llash talab etilmaydi.

Ko‘rib chiqilayotgan konni keyingi ishlatishning bashorat qilish variantlari faqat ishlatish sur’atlari yoki “Texnik topshiriq”da belgilangan yillik gaz qazib olish hajmi bilan farqlanishi mumkin [1]. Mazkur topshiriqqa muvofiq, Shimoliy G‘uzor konini o‘zlashtirishning yana uchta variantini ko‘rib chiqish zarur, bunda yillik gaz olish hajmi: 400, 500 va 600 million kub metrni tashkil etishi kerak.

ISSN 3030-3907



1 –rasm. Shimoliy G‘uzor konining geologik kesimi



2-rasm. Shimoliy G‘uzor konining tuzilmali xaritasi

Shimoliy G‘uzor konini ishlatishning texnologik ko‘rsatkichlarini bashoratlash gaz rejimi sharoitlari uchun statsionar holatlarni ketma-ket o‘zgartirish usuli bilan amalga oshirildi [1,2,6]. Ushbu usulga ko‘ra, doimiy qazib olish davrida belgilangan yillik gaz qazib olish darajasi asosida har bir ishlatish yilining oxirida uyumdagi o‘rtacha qatlam bosimi aniqlanadi. Keyin o‘rtacha quduqning debiti, quduq og‘zidagi bosim va harorat, ularning soni va boshqa ko‘rsatkichlar hisoblanadi.

O‘rtacha qatlam bosimining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi gaz uyumi uchun moddiy muvozanat tenglamasi orqali aniqlanadi [3]:

$$P_j = \frac{P_b}{z_b}\left[1 - \frac{\Sigma Q_{qaz}(t)}{V_{st}}\right] \cdot z(P_j), \qquad (1)$$

ISSN 3030-3907

bu yerda, P_j, P_b - joriy va boshlang‘ich qatlam bosimi, kgs/sm^2;

$\sum Q_{qaz(t)}$, V_n - to‘plangan gaz qazib olish va normal sharoitga keltirilgan boshlang‘ich zaxiralar, mlrd.m^3;

$Z_g = Z(P_{st},T_{st})$, $z(P_j, T_{qat.})$- gazning boshlang‘ich va joriy siqilish koeffitsiyentlari.

Tabiiy gaz uchun o‘ta siqiluvchanlik koeffitsiyentini aniqlashda keltirilgan bosim va haroratga bog‘liqligidan foydalanildi (Bill va Kats nomogrammasi).

Ishlatish quduqlarini texnologik ish rejimini bashorat qilishda qatlamga doimiy depressiyada ularning tubidagi bosim quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$P_j - P_{q.t.} = \delta(t), \qquad (2)$$

bu yerda $P_{q.t.}$ - quduq tubidagi bosim, kg/sm^2;

δ (t) - qatlamga joriy depressiya, kg/sm^2.

(1) tenglamadan topilgan P_j qiymati va berilgan δ (t) qiymatida (2) tenglama bo‘yicha quduq tubi bosimi $P_{q.t.}$ hisoblanadi.

Quduq tubiga gaz oqimi tenglamasidan:

$$P_t^2 - P_c^2 = Aq + Bq^2, \qquad (3);$$

Quduqning debiti quyidagicha aniqlanadi:

$$q = \frac{\sqrt{A^2 + 4B(P_j^2 - P_{q.t.}^2)} - A}{2B} \qquad (4)$$

bu yerda A va B - filtratsiya qarshiliklari koeffitsiyentlari; q - quduq debiti, ming m^3/sutka.

Konni doimiy qazib olish davrida foydalanish uchun zarur bo‘lgan ishlatish quduqlar soni quyidagi nisbat orqali aniqlanadi:

$$n(t) = \frac{Q_q(t)}{q(t)K}, \qquad (5)$$

bunda K - quduqlarning bir yillik ish kunlari soni; $Q_q(t)$ - t-yilda qazib olingan gaz miqdori; q(t) - quduqning debiti.

Quduqning ishchi bosimining qiymati Adamov-Briskman formulasi bo‘yicha aniqlanadi [8]:

$$P^2_з = P_y^2 e^{2S} + q^2. \qquad (6)$$

Quduqlar soni "n" o‘zgarmas bo‘lganda pasayib boruvchi qazib olish davrida yillik gaz qazib olish hajmi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$Q_r = Q_q(t_j) - Q_q(t_1), \qquad (7)$$

bu yerda $Q_q(t_1)$, $Q_q(t_m)$ - qatlam bosimining $P(t_1)$ dan $P(t_j)$ gacha o‘zgarishini hisoblash natijalaridan foydalangan holda (1) tenglama bo‘yicha topiladigan, hisoblash yilining boshi va oxiridagi to‘plangan gaz qazib olish miqdori.

Bunda vaqt oralig‘ida qatlam bosimining o‘zgarish ΔP beriladi:

ISSN 3030-3907

$$dt = \frac{V_{st}\left[\frac{P(t_1)}{z(t_1)} - \frac{P(t_2)}{z(t_2)}\right]\frac{z_{st}}{P_{st}}}{n[q(t_1)+q(t_2)]/2} \qquad (8)$$

Quduqlarning debitlari q (t_1), q (t_2) (4) formula bo‘yicha hisoblanadi, bunda quduqlarning texnologik ish rejimiga bo‘lgan cheklovlar (qatlamga depressiya yoki quduq usti bosimining doimiyligi) hisobga olinadi.

Vodorod sulfidli gaz konlari uchun quduq uskunasining korroziya tezligini minimallashtirish maqsadida quduq stvolida gaz oqimining tezligi bo‘yicha qo‘shimcha cheklov mavjud [8].

Quduq og‘zidagi gaz oqimining tezligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$V_{q.u} = 0{,}52q\ T_{q.u}\ z_{q.u}/d^2\ P_y. \qquad (9)$$

Shunga o‘xshash vodorod sulfidli konlarni o‘zlashtirishning ko‘p yillik tajribasidan Shimoliy G‘uzor konidagi quduqlar ustidagi gaz oqimining tezligi quduq uskunalarining korroziya tezligini minimallashtirish uchun 10 m/s dan oshmasligi kerak.

Qabul qilingan hisoblashning matematik modelidan foydalanib, keltirilgan boshlang‘ich ma’lumotlar (1,2-jadvallar) asosida Shimoliy G‘uzor konini ishlatishning texnologik ko‘rsatkichlarini uning balans gaz zaxiralariga nisbatan uch variant bo‘yicha bashoratlash hisob-kitoblari amalga oshirildi. Ushbu hisob-kitoblarning natijalari bir-biridan yillik gaz olish darajasi 400 mln m^3, 500 mln m^3 va 600 mln m^3 bo‘lishi bilan farqlanadi [4,5].

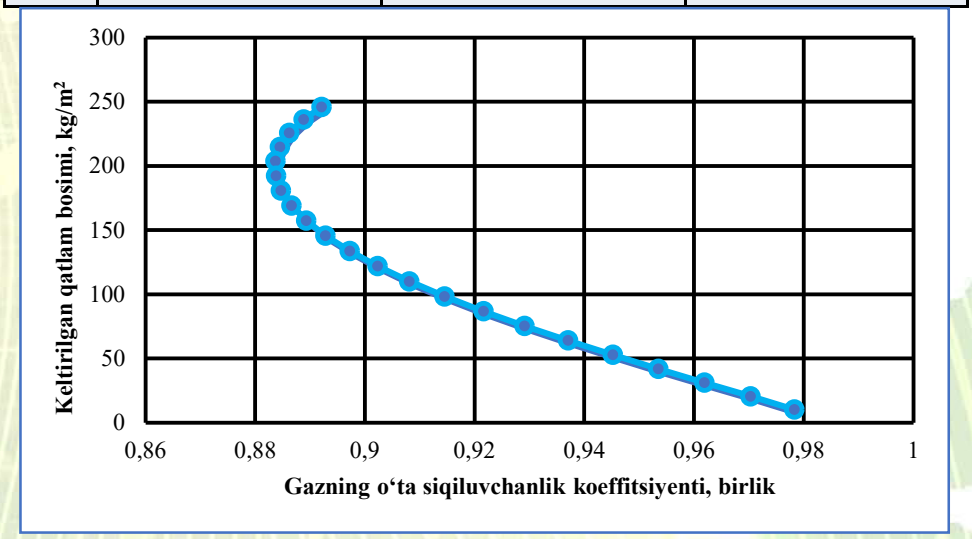
1-jadval

Shimoliy G‘uzor konini ishlatish jarayonida gaz siqiluvchanlik koeffitsiyentining qatlam bosimining pasayishiga bog‘liqligi

T/r	Bosim, kg/m^2		Gazning siqiluvchanlik koeffitsiyenti
	Qatlam	Keltirilgan qatlam bosimi	
1	219,4	245,95	0,8921
2	210	236,26	0,8888
3	200	225,67	0,8862
4	190	214,80	0,8845
5	180	203,69	0,8837
6	170	192,36	0,8838
7	160	180,84	0,8847
8	150	169,19	0,8866
9	140	157,43	0,8893

ISSN 3030-3907

10	130	145,60	0,8928
11	120	133,75	0,8972
12	110	121,91	0,9023
13	100	110,12	0,9081
14	90	98,41	0,9145
15	80	86,81	0,9216
16	70	75,34	0,9291
17	60	64,03	0,9370
18	50	52,90	0,9452
19	40	41,95	0,9535
20	30	31,19	0,9619
21	20	20,61	0,9703
22	10	10,22	0,9783



3 –rasm. Keltirilgan qatlam bosimini gazning o‘ta siqiluvchanlik koeffitsiyentiga bog‘liqligi

2-jadval

Shimoliy G‘uzor konini o‘zlashtirishning texnologik ko‘rsatkichlarini loyihalash uchun dastlabki ma’lumotlar

Ko ‘rsatgichlar	O‘lchov birliklari	Parametrlar kattaligi
Gazga to‘yingan yuzasi	ming m^3	9205
Samarali gazga to‘yingan qalinlik	m	45,2
Ochiq g‘ovaklik koeffitsiyenti	-	0,099
Gazga to‘yinganlik koeffitsiyenti	-	0,86

ISSN 3030-3907

Gazning boshlang‘ich balans zaxiralari	mln. m^3	
- hom		8715
- quruq		8471
Kondensatning boshlang‘ich balans zaxiralari	ming t.	
- geologik		1735
- ajratib olinadigan		1461
Gazdagi kondensatning potensial miqdori:	g/m^3	
- dastlabki		204,8
- joriy		125,9
Qazib olinadigan gaz tarkibidagi H_2S miqdori:	mol. miq, %	0,26
Qatlam gazidagi CO_2 miqdori:	mol. miq, %	0,75
Boshlang‘ich qatlam bosimi	kgs/sm^2	317,0
Qatlam harorati	K	385,3
Gazning kritik parametrlari:		
- bosim	kgs/sm^2	46,42
- harorat	K	218,01
Gazning nisbiy zichligi	-	0,659
Gaz zichligi	kg/m^3	0,793
Uyumning o‘rtacha chuqurligi	m	2990

Natijalar. Uch variant bo‘yicha qazib olishning umumiy asosiy texnologik ko‘rsatkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

Bashorat qilingan variantlarni taqqoslash natijasida (3-jadval) ishlab chiqarishning eng yaxshi texnologik ko‘rsatkichlari 3-variantda namoyon bo‘ladi. Biroq, bu variantda 1 va 2-variantlarga nisbatan ko‘proq ishchi quduqlar talab etiladi. Shu sababli, Shimoliy G‘uzor konini keyingi ishlab chiqarish uchun tavsiya etiladigan variantni tanlash ushbu tadqiqot ishining keyingi qismida keltirib, Shimoliy G‘uzor konini ishlab chiqarishning texnologik ko‘rsatkichlarini iqtisodiy baholash natijalariga asoslanib amalga oshiriladi. Bundan tashqari, asosiy variantning texnologik ko‘rsatkichlari [7,8] yuqorida ko‘rib chiqilgan 1, 2 va 3-variantlarning ko‘rsatkichlari bilan taqqoslab bo‘lmaydi, bu asosan zaxiralar hajmi katta farq qilishi ekanligi aniqlandi.

ISSN 3030-3907

3-jadval

Shimoliy G‘uzor konini o‘zlashtirishning yig‘ma asosiy texnologik ko‘rsatkichlari

Asosiy ko‘rsatkichlar	O‘lchov birliklari	Bazaviy variant*	1-variant	2-variant	3-variant
Ko‘rib chiqilayotgan ishlab chiqarish davri	yil	12	32	28	25
Doimiy qazib olish davrida eng ko‘p gaz olish	mln.m^3	429	400	500	600
Doimiy qazib olish davrida eng ko‘p kondensat olish	ming t.	-	45,6	56,3	66,7
Doimiy qazib olish davrida kondensatni eng ko‘p utilizatsiya qilish	ming t.	32,2	37,5	46,4	55,0
Doimiy gaz qazib olish davri	yil	7	6	5	4
Doimiy qazib olish davri davomida olingan gaz miqdori	mln.m^3	3003	2400	2500	2400
Doimiy qazib olish davri davomida olingan kondensat miqdori	ming t.	-	242,8	251,2	241,6
Doimiy qazib olish davri davomida utilizatsiya qilingan kondensat miqdori	ming t.	176,7	200,1	207,0	199,1
Butun ishlab chiqarish davri davomida olingan gaz miqdori	mln.m^3 (%)	4032 (90,8)	7713 (88,5)	7709 (88,5)	7710 (88,5)
Butun ishlab chiqarish davri davomida olingan kondensat miqdori	ming t. (%)	-	844,1 (48,6)	842,8 (48,6)	842,1 (48,5)
Butun ishlab chiqarish davri davomida utilizatsiya qilingan kondensat miqdori	ming t.	221,8	699,9	698,9	698,3
Quduqlar soni	dona	9	9	10	11

ISSN 3030-3907

Quduqning eng yuqori o‘rtacha debiti	ming m^3/sut.	-	152	189	227
Qatlamga nisbatan eng yuqori bosim pasayishi	kg/sm^2	-	15,6	18,2	19,5

Xulosa. Ushbu ishda Shimoliy G‘uzor konini ishlatishning uchta varianti ko‘rib chiqilgan bo‘lib, ular ishlatish quduqlari soni va kondan yillik gaz qazib olish bilan farqlanadi:

1-variant - kondan yillik gaz olish - 400,0 mln.m^3, quduqlarning maksimal debiti 152 ming.m^3/sutka, ishlatish quduqlarining maksimal soni - 9;

2-variant - kondan yillik gaz olish - 500,0 mln.m^3, quduqlarning maksimal debiti 189 ming.m^3/sutka, ishlatish quduqlarining maksimal soni - 10;

3-variant - kondan yillik gaz olish - 600,0 mln.m^3, quduqlarning maksimal debiti 227 ming.m^3/sutka, ishlatish quduqlarining maksimal soni - 11.

Bajarilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, ushbu maqolada qazib olish ko‘rsatkichlarini bashorat qilish uchun ishlatish quduqlarining texnologik ish rejimi qatlam uchun depressiya 50 kgs/sm^2 dan oshmasligi qabul qilingan. Shu bilan birga, quduq uskunalarining korroziyasini minimallashtirish maqsadida, gaz oqimining quduq boshchasidagi tezligini qiymati 10 m/s dan oshmasligi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Оперативный подсчет и пересчет запасов нефти, газа и конденсата по вновь открытым и находящимся в разведке месторождениям АК «Узгеобурнефтегаздобыча», ведение балансов запасов нефти, газа и конденсата за период с 01.012005-31.12.2006 г.г.», №8-05, Ташкент, 2006 г.

2. Г.А. Зотов, З.С. Алиева. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Москва, Недра, 1980.

3. С.Н. Закиров Разработка газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений. М.: «Струна», 1998.

4. Проект разработки этаносодержащего газоконденсатного месторождения Северный Гузар с целью пополнения сырьевой базы Шуртанского газохимического комплекса», Ташкент, 2001 г.

5. «Проект разработки газоконденсатного месторождения Северный Гузар», “O‘ZLITINEFTGAZ” AJ. - Ташкент, 2011 г.

6. Muhammadiyev, H., & Oripova, L. (2023). CRITICAL ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL EFFICIENCY ASSESSMENT METHODS OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL MEASURES IN WELLS. Modern Science and Research, 2(10), 664-667.

ISSN 3030-3907

7. Murodillayevich, M. H., & G‘ulomovich, T. J. (2025). BESHKENT GAZKONDENSAT KONINING GIDROGEOLOGIK XUSUSIYATINI TAHLIL QILISH. Latin American journal of education, 5(5), 139-143.
8. H.M.Muhammadiyev Gaz quduqlarida termometrik tadqiqot o‘tkazish texnologiyasini asoslash //Innovatsiyon texnologiyar – Qarshi: 2025 yil. №3(55). – 26-32 bet.

ISSN 3030-3907